



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 46 936 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 02 M 3/28**

②1 Aktenzeichen: 195 46 936.4  
②2 Anmeldetag: 15. 12. 95  
④3 Offenlegungstag: 19. 6. 97

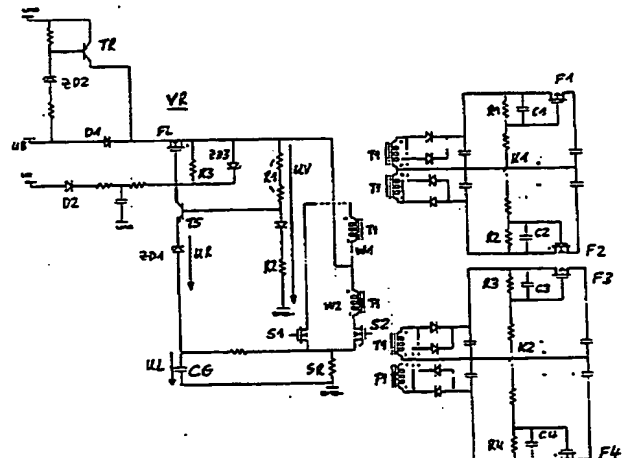
DE 195 46 936 A 1

⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Mueck, Horst, Dipl.-Ing., 70372 Stuttgart, DE

⑤4 Gleichspannungswandler

⑤7 Zur geregelten Versorgung eines Gleichspannungswandlers (S1, S2, T1) ist ein Längsregler (VR) vorgesehen, zu dessen Referenzspannung (UR) eine lastabhängige Größe (UL) addiert ist.  
Es läßt sich hierdurch eine laststromabhängige Gegenkopplung erreichen, die den Innenwiderstand des Gleichspannungswandlers auf einem niedrigen Wert hält.



DE 195 46 936 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen  
BUNDESDRUCKEREI 04. 97 702 025/334

3/22

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gleichspannungswandler welcher über einen Längsregler betreibbar ist.

## Stand der Technik

Aus der DE 41 20 147 C2 ist ein Gegentakt-Gleichspannungswandler bekannt, dem ein Vorregler in Form eines Schaltreglers vorgeschaltet ist. Als Schaltkriterium wird dort der Energieaufnahme Strom herangezogen.

## Vorteile der Erfindung

Der Gleichspannungswandler gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ist geeignet durch eine insbesondere stromabhängige Gegenkopplung den Innenwiderstand des Gleichspannungswandlers zu kompensieren. Der Gleichspannungswandler nach der Erfindung stellt eine unterbrechungsfreie Stromversorgung zur Verfügung auch fuhr den Fall, daß die Normalversorgungsspannung zusammenbricht und die Versorgung über eine redundante Versorgungsquelle erfolgen muß. Ein Spannungseinbruch wie bei herkömmlichen Reglern findet nicht statt. Im Gegensatz zu einem Schaltregler als Vorregler ergeben sich keine Regelschwingungen oder Regelverzögerungen.

Durch die Weiterbildungen gemäß den Unteransprüchen treten insbesondere beim Zuschalten von Verbrauchern keine Spannungseinbrüche auf.

## Zeichnungen

In der Figur ist ein Stromlauf eines Ausführungsbeispiels der Erfindung dargestellt.

## Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Der in der Figur dargestellte Gleichspannungswandler ist als Gegentaktwandler mit den Gegentaktsschaltern S1 und S2 ausgebildet. Prinzipiell kann anstelle eines Gegentaktwandlers ein Eintakt- oder sonstiger Mehrtaktwandler vorgesehen sein. Die Normalversorgungsspannungsquelle UB versorgt den Gegentaktwandler über den Längsregler VR. Der Längsregler VR besteht im gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem Feldeffekttransistor FL, der zwischen der Normalversorgungsspannungsquelle UB und der Mittelanzapfung der Primärwicklungen W1 und W2 des Transformators T1 angeordnet ist. Zur Regelung ist eine Vergleichseinrichtung — hier in Form eines Transistors TS — vorgesehen, der das Längsregler-Ausgangssignal — Spannung UV — mit einer Referenzgröße — Spannung UR über der Zenerdiode ZD1 — vergleicht. Die Spannung UV wird über einen Spannungsteiler R1, R2 abgegriffen und zur Basis des Transistors TS geleitet. Der Emitter ist mit der Referenzspannung UR beaufschlagt und der Kollektor führt zur Steuerelektrode des Feldeffekttransistors FL. Der Längsregler VR verfügt über eine redundante Versorgungsquelle UMB, deren Nennspannung höher liegt als die Nennspannung der Normalversorgungsspannungsquelle UB. Wenn die Spannung der Normalversorgungsspannungsquelle UB zusammenbricht, beispielsweise durch einen Kurzschluß oder eine Unterbrechung, übernimmt die redundante Versorgungsquelle UMB die Versorgung des Gleichspannungswandlers über den Transistor TR. Dieser Transi-

stor TR wird in diesem Falle leitend, da das Fußpunkt-potential der Zenerdiode ZD2 an seiner Basis absinkt. Die Diode D1 dient zur Entkopplung der beiden Versorgungsspannungsquellen. Zur Versorgung des Längsreglers ist eine Entkopplungsdiode D2, ein RCR-Glied und eine Zenerdiode ZD3 mit parallel geschaltetem Widerstand R3 vorgesehen.

Erfindungsgemäß wird zur Referenzgröße UR eine lastabhängige Größe UL addiert. Diese lastabhängige Größe wird vorzugsweise so gewählt, daß eine lastabhängige Gegenkopplung zur Kompensation des Innenwiderstandes des Gleichspannungswandlers unter Einbeziehung des Längsreglers VR erreichbar ist. Ab einem vorgegebenen Stromwert begrenzen die Gegentaktsschalter S1 und S2. Zur Erfassung der lastabhängigen Größe ist ein Stromsensor SR in der Verbindungsleitung zwischen den Gegentaktsschaltern S1 und S2 und der Versorgungsquelle UB vorgesehen. Die am Stromsensor SR abfallende Spannung wird vorzugsweise mittels eines Integrators CG integriert. Die am Integrationskondensator CG anliegende lastabhängige Größe UL liegt dann in Serie zur Referenzspannung UR.

Je höher der Strom durch den Stromsensor SR ist, desto höher ist die Emitterspannung des Transistors TS und um so höher ist die Eingangsspannung für den Gegentaktgleichspannungswandler. Durch diese höhere Eingangsspannung für den Gleichspannungswandler werden Spannungseinbrüche in den Lastkreisen kompensiert.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind mehrere Lastkreise vorgesehen, die über die Sekundärwicklungen des Transformators T1 gespeist werden. Das Zuschalten der Lastspannung und damit der Verbraucher kann in einer Ausgestaltung der Erfindung verzögert erfolgen, um einen "Softstart" zu gewährleisten, das heißt, um Stromsprünge und Spannungseinbrüche zu vermeiden. Auf diese Weise kann beim Zuschalten weiterer Verbraucher an den anderen Lastkreisen kein Spannungseinbruch erfolgen.

Laständerungen und Stromsprünge wirken sich über die Verkopplung der Transformatorwicklungen unmittelbar in einer Spannungsänderung am Stromsensor SR aus.

Für das verzögerte Zuschalten der Lastspannungen sind in den Ausgangskreisen Längstransistoren in Form der Feldeffekttransistoren F1 bis F4 vorgesehen, deren Steueranschlüsse über RC-Glieder R1, C1 bis R4, C4 an eine Steuerspannung anschaltbar sind. Zu dieser Anschaltung an die Steuerspannung sind beispielsweise Relaiskontakte K1, K2 vorgesehen. Über zusätzliche Wechsler der Relais kann der Zustand des Wandlers telemetriert werden.

## Patentansprüche.

1. Gleichspannungswandler, insbesondere Gegentaktwandler, welcher über einen Längsregler (VR) betreibbar ist, wobei dem Längsregler (VR) eine Vergleichseinrichtung (TS) zugeordnet ist zum Vergleich eines Längsregler-Ausgangssignals (UV) mit einer Referenzgröße (UR) und wobei zur Referenzgröße (DR) eine lastabhängige Größe (UL) addiert ist.
2. Gleichspannungswandler nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß die lastabhängige Größe (UL) über einen Stromsensor (SR) im Stromkreis des Gleichspannungswandler-Hauptschalters/der Gegentaktsschalter (S1, S2) des Gegentakt-

wandlers abgeleitet ist.

3. Gleichspannungswandler nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß der Stromsensor (SR) mit einem Kondensator (CG) zu einem Integrator ergänzt ist.

4. Gleichspannungswandler nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß die lastabhängige Größe so gewählt ist, daß eine laststromabhängige Gegenkopplung zur Kompensation des Innenwiderstandes des Gleichspannungswandlers unter Einbeziehung des Längsreglers (VR) erreichbar ist.

5. Gleichspannungswandler nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß in dem/den Ausgangskreis/en des Gleichspannungswandlers Einrichtungen (F1 bis F4) vorgesehen sind, die ein verzögertes Zuschalten der angeschlossener Verbraucher ermöglichen.

6. Gleichspannungswandler nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtungen aus Längstransistoren (F1 bis F4), insbesondere Feldeffekttransistoren bestehen, deren Steueranschlüsse über RC-Glieder (R1, C1; R2, C2; R3, C3; R4, C4) an eine Steuerspannung anschaltbar sind.

7. Gleichspannungswandler nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß zur Anschaltung Relaiskontakte (K1, K2) vorgesehen sind, die insbesondere über Telecommandsignale aktivierbar sind.

8. Gleichspannungswandler nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß der Längsregler (VR) über eine redundante Versorgungsspannungsquelle (UMB) verfügt, deren Nennspannung höher liegt als die Nennspannung der Normalversorgungsquelle (UB).

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

